

**Machine translation JP2003048285****DRAWINGS**

(19) **Publication country** Japan Patent Office (JP)  
(12) **Kind of official gazette** Publication of patent applications (A)  
(11) **Publication No.** JP,2003-48285,A (P2003-48285A)  
(43) **Date of Publication** February 18, Heisei 15 (2003.2.18)  
(54) **Title of the Invention** Heat conduction sheet  
(51) **The 7th edition of International Patent Classification**

B32B 27/30

7/02 101

801J 5/08

11/02

**FI**

B32B 27/30 A

7/02 101

801J 5/08

11/02 E

**Request for Examination** Unrequested

**The number of claims** 1

**Mode of Application** OL

**Number of Pages** 5

(21) **Application number** Application for patent 2001-237846 (P2001-237846)

(22) **Filing date** August 6, Heisei 13 (2001.8.6)

(71) **Applicant**

**Identification Number** 000222532

**Name** Toyo Chemical Co., Ltd.

**Address** 2-13-1, Dai, Kamakura-shi, Kanagawa-ken

(72) **Inventor(s)**

**Name** Shinya Kamata

**Address** 2-13-1, Dai, Kamakura-shi, Kanagawa-ken Inside of Toyo Chemical Co., Ltd.

(72) **Inventor(s)**

**Name** Koya Keiji

**Address** 2-13-1, Dai, Kamakura-shi, Kanagawa-ken Inside of Toyo Chemical Co., Ltd.

(72) **Inventor(s)**

**Name** Masami Yamashita

**Address** 2-13-1, Dai, Kamakura-shi, Kanagawa-ken Inside of Toyo Chemical Co., Ltd.

**Theme code (reference)**

4F100

5C040

**F-term (reference)**

4F100 AA19H AA20H AK25 AK26A AK25C AK25D AROOB BA04 BA10C BA10D BA25A CAR2A GB41 JJO

SC040 FA16 KA14 MA13

### (57) Abstract

**Technical problem** Since elastic distortion generated in an interface is large when the amount of heat elasticity fixes a display panel and a heat sink with a heat conduction sheet in a large, large-sized plasma display panel, a heat conduction sheet, a display panel, and/or a heat sink will exfoliate. Thermal conductivity will be inferior only by adopting an elastic distortion absorption layer as a heat conduction sheet.

**Means for Solution** In a heat conduction sheet which has a thermal conduction layer produced by fabricating a constituent which blended a thermal conduction filler with an acrylic copolymer to a sheet shaped, and the adhesive layer made from an acrylic copolymer laminated by both sides of this thermal conduction layer, The number of thermal conduction layers is **two or more** , and they have the durometer hardness 4-12 and a 20-120-micrometer-thick elastic mitigation layer between layers.

### Claim(s)

**Claim 1** A thermal conduction layer (1) produced by fabricating a thermally conductive constituent which blended a thermal conduction filler with an acrylic copolymer to a sheet shaped.

An adhesive layer (2) produced by laminating an acrylic copolymer to both sides of this thermal conduction layer (1).

It is the heat conduction sheet provided with the above, the above-mentioned thermal conduction layer (1) consists of two or more layers with a total thickness of 600-2000 micrometers, and it has the durometer hardness 4-12 and a 20-120-micrometer-thick elastic mitigation layer (3) between layers of this thermal conduction layer (1).

### Detailed Description of the Invention

#### 0001

**Field of the Invention** This invention fixes the display panel and heat sink of a plasma display panel (henceforth PDP), and The heat conduction sheet for conducting the heat generated in the display panel to a heat sink is started, and especially, even if it is large-sized PDP, it is related with a display panel and the heat conduction sheet which can fix a heat sink stably.

#### 0002

**Description of the Prior Art** If it is in PDP, when displaying a picture, a display panel generates heat. Since a colored spot occurs in the picture to display or breakage occurs in the PDP itself, the heat sink is being fixed to the back of a display panel via the heat conduction sheet by this heat.

**0003** This heat conduction sheet has a sheet shaped thermal conduction layer and the adhesive layer laminated by both sides of the thermal conduction layer, and the means of JP,2000-281982,A is known.

#### 0004

**Problem(s) to be Solved by the Invention** In a display panel and a heat sink, a heat degree of shrinkage has a difference by the difference in construction material, and if both are fixed with a heat conduction sheet, elastic distortion will occur. For this reason, when the conventional heat conduction sheet was adopted as large-sized PDP with the large amount of heat elasticity, elastic distortion could not be absorbed and the technical problem that a display panel and a heat sink will exfoliate from a heat conduction sheet occurred.

**0005** Although the elastic mitigation layer which makes a heat conduction sheet absorb elastic distortion was provided here and a means to prevent exfoliation by elastic distortion could be considered, only by providing an elastic mitigation layer, the elastic mitigation layer itself became thermal insulation, and the new technical problem of the heat generated with the display panel stopping getting across to a heat sink occurred.

**0006** Therefore, there is in absorbing elastic distortion and providing a display panel and the heat conduction sheet which can fix a heat sink stably, maintaining thermal conductivity, even if the purpose of this invention is large-sized PDP with the large amount of heat elasticity.

**0007**

**Means for Solving the Problem** A thermal conduction layer produced by this invention persons fabricating a thermally conductive constituent which blended a thermal conduction filler with an acrylic copolymer to a sheet shaped as a result of inquiring wholeheartedly in view of the above, In a heat conduction sheet which has the adhesive layer produced by laminating an acrylic copolymer to both sides of a thermal conduction layer, It consisted of two or more layers with a total thickness of 600-2000 micrometers, and to between layers of a thermal conduction layer, by having the durometer hardness 4-12 and a 20-120-micrometer-thick elastic mitigation layer, a thermal conduction layer found out that an aforementioned problem was solvable, and completed this invention.

**0008**

**Embodiment of the Invention** The thermal conduction layer in this invention makes the heat generated with the display panel conduct to a heat sink via an adhesive layer, fabricates and carries out the plural laminates of the thermally conductive constituent which combined the thermal conduction filler with the acrylic copolymer to a sheet shaped, and is made into the total thickness of 600-2000 micrometers.

**0009** If too thick, the thermal conduction layer itself will be thermal insulation, and it will become impossible for the thickness of a thermal conduction layer to conduct the heat generated with the display panel to a heat sink. If thickness is too thin, surface roughness of a display panel or a heat sink will not be able to be absorbed, but the portion which does not stick in each interface will occur, and it will become impossible to fix these members stably. For this reason, if it is in the thickness of a thermal conduction layer, the total thickness of 600-2000 micrometers is good.

**0010** The acrylic copolymer as base polymer of a thermal conduction layer, Choose a general thing suitably, can adopt it and specifically, A methyl group, an ethyl group, a propyl group, an isooctyl group, an isononyl group, An isodecyl group, the dodecyl, a lauryl group, a tridecyl group, a pentadecyl group, A hexadecyl group, a heptadecyl group, an octadecyl group, a nonadecyl group, Acrylic acid or methacrylic acid of a ray KOKISHIRU group etc. which has an alkyl group whose carbon number is 20 or less, Itaconic acid, an acrylic acid hydronalium KIECHIRU group, methacrylic acid hydroxyethyl, There are an acrylic acid HIDORIKI Cipro pill, methacrylic acid hydroxypropyl, N \*\*MECHI roll acrylamide, acrylonitrile, a methacrylonitrile, metaglycidyl acrylate, vinyl acetate, styrene, isoprene, butadiene, isobutylene, vinyl ether, etc.

**0011** As a thermal conduction filler blended with a thermal conduction layer, if it has the above-mentioned effect, It chooses suitably, and can adopt and, specifically, there are alumina, boron nitride, oxidized silicon, aluminium hydroxide, etc.

**0012** The elastic mitigation layer in this invention is for durometer hardness (JIS K 6253) to make elastic distortion which 4-12, and thickness are 20-120 micrometers, and it is arranged between the layers of a thermal conduction layer, and is generated by the difference in the heat degree of shrinkage of a display panel and a heat sink absorb.

**0013** The durometer hardness which is a measuring method of a common elastic rubber sheet estimated the hardness of the elastic mitigation layer. If durometer hardness is too high, it becomes impossible to be unable to absorb elastic distortion and a display panel and a heat sink will exfoliate from a heat conduction sheet. If durometer hardness is too low, it will become impossible to fix the display panel and heat sink of PDP stably. For this reason, if it is in the durometer hardness of an elastic mitigation layer, 4-12 are good. What is necessary is for durometer hardness to blend fillers, such as alumina, boron nitride, oxidized silicon, and aluminium hydroxide, with base polymer of an elastic mitigation layer, and just to adjust it to it.

**0014** If the thickness of an elastic mitigation layer is too thick, the elastic mitigation layer itself will turn into a thermal break, and it will become impossible to conduct the heat generated with the display panel to a heat sink. If thickness is too thin, a display panel and a heat sink will exfoliate from a heat conduction sheet, without the ability to absorb elastic distortion. For this reason, if it is in the thickness of an elastic mitigation layer, 20-120 micrometers is good.

**0015** If it is an acrylic copolymer which has the above-mentioned effect as base polymer of an elastic mitigation layer, choose suitably, can adopt, and specifically, A methyl group, an ethyl

group, a propyl group, an isooctyl group, an isononyl group, An isodecyl group, the dodecyl, a lauryl group, a tridecyl group, a pentadecyl group, A hexadecyl group, a heptadecyl group, an octadecyl group, a nonadecyl group, Acrylic acid or methacrylic acid of a ray KOKISHIRU group etc, which has an alkyl group whose carbon number is 20 or less, Itaconic acid, an acrylic acid hydronium KIECHIRU group, methacrylic acid hydroxyethyl, There are an acrylic acid HIDORIKI Cipro pill, methacrylic acid hydroxypropyl, N \*\*MECHI roll acrylamide, acrylonitrile, a methacrylonitrile, metaglycidyl acrylate, vinyl acetate, styrene, isoprene, butadiene, isobutylene, vinyl ether, etc.

**0016**The adhesive layer in this invention may be conventionally publicly known, and is because a display panel and a heat sink are stably fixed via an elastic mitigation layer and a thermal conduction layer. What is necessary is to choose the thickness of an adhesive layer from general 10-60 micrometers, and just to adopt it.

**0017**As a material of an adhesive layer, choose a publicly known acrylic copolymer suitably, can adopt it conventionally, and specifically, A methyl group, an ethyl group, a propyl group, an isooctyl group, an isononyl group, An isodecyl group, the dodecyl, a lauryl group, a tridecyl group, a pentadecyl group, A hexadecyl group, a heptadecyl group, an octadecyl group, a nonadecyl group, Acrylic acid or methacrylic acid of a ray KOKISHIRU group etc. which has an alkyl group whose carbon number is 20 or less, Itaconic acid, an acrylic acid hydronium KIECHIRU group, methacrylic acid hydroxyethyl, There are an acrylic acid HIDORIKI Cipro pill, methacrylic acid hydroxypropyl, N \*\*MECHI roll acrylamide, acrylonitrile, a methacrylonitrile, metaglycidyl acrylate, vinyl acetate, styrene, isoprene, butadiene, isobutylene, vinyl ether, etc.

**0018**If it is in the adhesive layer in this invention conduction sheet, a thermal conduction layer, and an elastic mitigation layer, it is a range which does not check the above-mentioned effect, and a modifier, an antiaging agent, a thermostabilizer, colorant, fire retardant, etc. may be added.

**0019**The heat conduction sheet of this invention is manufactured by the following processes. First, an adhesive layer is laminated on a releasing paper and a thermal conduction layer is laminated on an adhesive layer. An elastic mitigation layer, a thermal conduction layer, and an adhesive layer are laminated in order, and are completed.

**0020**It may manufacture by the following process. First, an adhesive layer is laminated on a releasing paper and a thermal conduction layer is laminated on an adhesive layer. Two layered products by which the elastic mitigation layer was laminated are prepared on a thermal conduction layer, and in the state where it confronted each other in elastic mitigation layers, it is stuck and united and completes.

**0021**If it is in each material laminated when manufacturing the heat conduction sheet of this invention, it may be the emulsion which made an organic solvent and water distribute what not only was adjusted with the calendering roll but material.

**0022**The thermal conduction layer produced by fabricating the thermally conductive constituent which blended the thermal conduction filler with the acrylic copolymer to a sheet shaped if it is in this invention, In the heat conduction sheet which has the adhesive layer produced by laminating an acrylic copolymer to both sides of a thermal conduction layer, When a thermal conduction layer consists of two or more layers with a total thickness of 600-2000 micrometers and has the durometer hardness 4-12 and a 20-120-micrometer-thick elastic mitigation layer to between the layers of a thermal conduction layer, Even if it was large-sized PDP with the large amount of heat elasticity, elastic distortion was absorbed and the display panel and the heat conduction sheet which can fix a heat sink stably were obtained.

**0023**

**Example**One example of the heat conduction sheet in this invention is described referring to drawing 1 and Table 1.

**0024**The heat conduction sheet of this example has the thermal conduction layer 1 with a thickness of 920 micrometers fabricated to the sheet shaped, and the adhesive layer 2 with a thickness thickness of 40 micrometers laminated by both sides of the thermal conduction layer 1, respectively, as shown in drawing 1 and Table 1.

Between the layers of the thermal conduction layer 1, an 80-micrometer-thick elastic mitigation layer is provided.

**0025**Here, the adhesive layer 2 is obtained by drying the emulsion (on the other hand AE-by

shrine oil and fat industry incorporated company 150; 50% of resinous principle) which made water distribute an acrylic copolymer. The thermal conduction layer 1 receives resinous principle 100 weight section of an emulsion (PEGARU 851 by Koatsu Gas Kogyo Co., Ltd.; 55% of resinous principle) which made water distribute an acrylic copolymer, It is obtained by drying the thermally conductive constituent which blended 135 weight sections of aluminium hydroxide (Showa Denko K.K. make H-32) as a thermal conduction filler. The elastic mitigation layer 3 receives resinous principle 100 weight section of an emulsion (Hp-by Koatsu Gas Kogyo Co., Ltd. 6245; the product made of resin 60% per part) which made water distribute an acrylic copolymer, It is obtained by drying the constituent which blended 16 weight sections of aluminium hydroxide (Showa Denko K.K. make H-32) as a filler. Especially the following comparative examples are the same as that of this example, unless it explains.

**0026**

**Table 1**

ID=000003

**0027** Elastic distortion absorptivity is adopted among Table 1 as a valuation method which specifies whether a heat conduction sheet exfoliates by elastic distortion. Elastic distortion absorptivity so that one whole field of the heat conduction sheet adjusted to 40 mm long, the side of 40 mm, and 1 mm in thickness may be covered, 100 mm long, 50 mm wide, and a 2-mm-thick aluminum board were stuck, further, 50 mm long, 50 mm wide, and a 5-mm-thick flow glass plate were stuck, it was recuperated for 72 hours, and the measuring sample was obtained so that the whole field of another side of a heat conduction sheet might be covered. The obtained sample Next, lower-limit-temperature-20 \*\*, upper limit temperature of 100 \*\*, Time until it does the cycle test held with a maximum and lower limit temperature for 6 hours each and an aluminum board and flow glass exfoliate from a heat conduction sheet by 20 \*\* of temperature-up/with the heat cycle test machine set as a part for 20 \*\* of temperature fall/was measured. If it was in elastic distortion absorptivity, what exfoliated what did not exfoliate even if it exceeded 2000 hours within success and 2000 hours was made into the rejection.

**0028** Among Table 1, thermal conductivity sandwiches the heat conduction sheet adjusted to 30 mm long, the side of 20 mm, and 1 mm in thickness between a heater block and a radiation block, and it compresses and it fixes it so that thickness may become 90% of the original heat conduction sheets. Next, the temperature gradient with a heater block and a radiation block was measured after impressing the electric power for 5 W or 4 minutes to a heater block, and thermal conductivity was computed from the following formula. If it was in thermal conductivity, what showed success and the value of 0.5 or less W/mK for the thing beyond 0.5 W/mK for which a heat conduction sheet is asked was made into the rejection.

Thermal conductivity (W/mK) =  $Wxt/(Sx(T1-T2))$

It is here and is W(W): applied power (5W).

t (mm): Sample thickness (at the time of compression)

S(m<sup>2</sup>): Sample-face product T1(K): heater block temperature T2 (K): Radiation block temperature

**0029** If it was in this example, it was passing also with elastic distortion absorptivity and thermal conductivity, and the target heat conduction sheet was obtained.

**0030** Thermal conductivity worsened in the comparative example 1 which changed the thermal conduction layer 1 of the example into the total thickness of 2300 micrometers. Elastic distortion absorptivity worsened in the comparative example 2 changed into the total thickness 400.

**0031** Thermal conductivity worsened in the comparative example 3 which changed the elastic mitigation layer 3 of the example into 150 micrometers in thickness. Elastic distortion absorptivity worsened in the comparative example 4 changed into 10 micrometers in thickness.

**0032** Elastic distortion absorptivity worsened in the comparative example 5 which changed into 80

weight sections the loadings of the filler blended with the elastic mitigation layer 3 of an example, and adjusted durometer hardness to 15. In the comparative example 6 which changed the loadings of the filler into five weight sections, and adjusted durometer hardness to 2, elastic mitigation layer 3 the very thing has damaged and exfoliated.

**0033** Although not indicated all over Table 1, what does not form the elastic mitigation layer 3 had bad elastic distortion absorptivity, and exfoliation of the sample was checked within 0.1 hour.

**0034**

**Effect of the Invention** The thermal conduction layer produced by fabricating the thermally conductive constituent which blended the thermal conduction filler with the acrylic copolymer to a sheet shaped if it is in this invention, In the heat conduction sheet which has the adhesive layer produced by laminating an acrylic copolymer to both sides of a thermal conduction layer, When a thermal conduction layer consists of two or more layers with a total thickness of 600-2000 micrometers and has the durometer hardness 4-12 and a 20-120-micrometer-thick elastic mitigation layer to between the layers of a thermal conduction layer, Even if it was large-sized PDP with the large amount of heat elasticity, elastic distortion was absorbed and the display panel and the heat conduction sheet which can fix a heat sink stably were obtained.

#### **Brief Description of the Drawings**

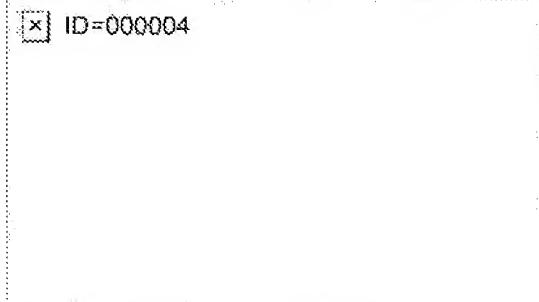
**Drawing 1** It is an end elevation showing the heat conduction sheet of an example typically.

#### **Description of Notations**

- 1 Thermal conduction layer
- 2 Adhesive layer
- 3 Elastic mitigation layer

#### **Drawing 1**

ID=000004



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-48285

(P2003-48285A)

(43)公開日 平成15年2月18日 (2003.2.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 32 B 27/30  
7/02  
H 01 J 5/08  
11/02

識別記号  
101

F I  
B 32 B 27/30  
7/02  
H 01 J 5/08  
11/02

テ-マコ-ト<sup>8</sup>(参考)  
A 4 F 1 0 0  
101 5 C 0 4 0  
E

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-237846(P2001-237846)

(22)出願日 平成13年8月6日 (2001.8.6)

(71)出願人 000222532  
東洋化学株式会社  
神奈川県鎌倉市台2丁目13番1号  
(72)発明者 鎌田 慎也  
神奈川県鎌倉市台2丁目13番1号 東洋化  
学株式会社内  
(72)発明者 高野 敬司  
神奈川県鎌倉市台2丁目13番1号 東洋化  
学株式会社内  
(72)発明者 山下 正己  
神奈川県鎌倉市台2丁目13番1号 東洋化  
学株式会社内

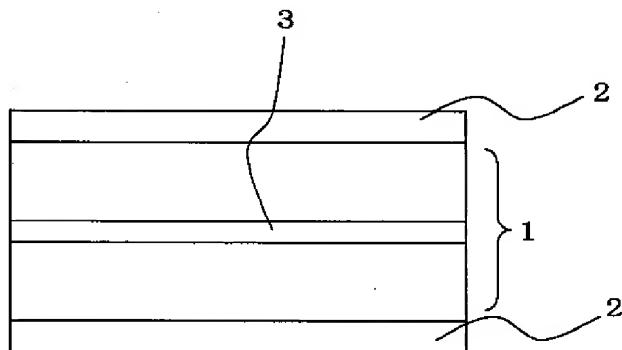
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱伝導シート

(57)【要約】

【課題】熱伸縮量が大きい大型のプラズマディスプレイパネルにおいて、表示パネルと放熱板を熱伝導シートで固定すると、界面で発生する伸縮歪みが大きいため、熱伝導シートと表示パネル及び／又は放熱板が剥離してしまう。熱伝導シートに、単に伸縮歪み吸収層を採用しただけでは、熱伝導性が劣ってしまう。

【解決手段】アクリル系共重合体に熱伝導フィラーを配合した組成物をシート状に成形して得られた熱伝導層と、該熱伝導層の両面に積層されたアクリル系共重合体製の粘着剤層を有する熱伝導シートにおいて、熱伝導層が、複数層であり、層間に、デュロメータ硬さ4～12且つ厚さ20～120μmの伸縮緩和層を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクリル系共重合体に熱伝導フィラーを配合した熱伝導性組成物をシート状に成形して得られた熱伝導層(1)と、アクリル系共重合体を該熱伝導層(1)の両面へ積層して得られた粘着剤層(2)を有する熱伝導シートにおいて、上記熱伝導層(1)が、総厚600～2000μmの複数層からなり、該熱伝導層(1)の層間に、デュロメータ硬さ4～12且つ厚さ20～120μmの伸縮緩和層(3)を有することを特徴とする熱伝導シート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラズマディスプレイパネル(以下PDPという)の表示パネルと放熱板を固定すると共に、表示パネルに発生した熱を放熱板へ伝導するための熱伝導シートに係り、特に、大型のPDPであっても、表示パネルと放熱板を安定的に固定できる熱伝導シートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 PDPにあっては、画像を表示する際に表示パネルが発熱する。この熱によって、表示する画像に色斑が発生したり、PDP自体に破損が発生してしまうため、表示パネルの背面へ、熱伝導シートを介して放熱板が固定されている。

【0003】 この熱伝導シートとは、シート状の熱伝導層と、熱伝導層の両面に積層された粘着剤層を有するものであり、例えば、特開2000-281982号の手段が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 表示パネルと放熱板では、材質の違いにより熱伸縮率に差があり、熱伝導シートで両者を固定すると伸縮歪みが発生する。このため、従来の熱伝導シートを、熱伸縮量が大きい大型のPDPに採用すると、伸縮歪みを吸収しきれず、熱伝導シートから表示パネルや放熱板が剥離してしまうという課題があった。

【0005】 ここで、熱伝導シートに、伸縮歪みを吸収させる伸縮緩和層を設けて、伸縮歪みによる剥離を防止する手段が考えられるが、単に伸縮緩和層を設けただけでは、伸縮緩和層自体が断熱材となり、表示パネルで発生した熱が放熱板へ伝わらなくなるという新たな課題が発生した。

【0006】 したがって本発明の目的は、熱伸縮量が大きい大型のPDPであっても、熱伝導性を維持しつつ、伸縮歪みを吸収して、表示パネルと放熱板を安定的に固定できる熱伝導シートを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記に鑑み銳意検討を行った結果、アクリル系共重合体に熱伝導フィラーを配合した熱伝導性組成物をシート状に成形し

て得られた熱伝導層と、アクリル系共重合体を熱伝導層の両面へ積層して得られた粘着剤層を有する熱伝導シートにおいて、熱伝導層が、総厚600～2000μmの複数層からなり、熱伝導層の層間に、デュロメータ硬さ4～12且つ厚さ20～120μmの伸縮緩和層を有することにより、上記課題を解決できることを見出だし本発明を完成した。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 本発明における熱伝導層は、表示パネルで発生した熱を粘着剤層を介して放熱板へ伝導させるものであり、アクリル系共重合体に熱伝導フィラーを配合させた熱伝導性組成物をシート状に成形し、複数積層させて総厚600～2000μmにしたものである。

【0009】 热伝導層の厚さは、あまりに厚いと熱伝導層自体が断熱材となってしまい、表示パネルで発生した熱を放熱板へ伝導できなくなってしまう。また、厚さがあまりに薄いと、表示パネルや放熱板の表面粗さを吸収できず、それぞれの界面において貼り付かない部分が発生して、これらの部材を安定的に固定できなくなってしまう。このため、熱伝導層の厚さにあっては、総厚600～2000μmがよい。

【0010】 热伝導層のベースポリマとしてのアクリル系共重合体は、一般的なものを適宜選択して採用でき、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソオクチル基、イソノニル基、イソデシル基、ドデシル基、ラウリル基、トリデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、エイコキシル基などの、炭素数が20以下のアルキル基を有するアクリル酸又はメタクリル酸、イタコン酸、アクリル酸ヒドロキエチル基、メタクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸ヒドリキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、N-メチロールアクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸グリシジル、酢酸ビニル、スチレン、イソブレン、ブタジエン、イソブチレン、ビニルエーテルなどがある。

【0011】 また、熱伝導層に配合する熱伝導フィラーとしては、上記効果を有するものであれば適宜選択して採用でき、具体的には、アルミナ、ボロンナイトライド、酸化珪素、水酸化アルミニウムなどがある。

【0012】 本発明における伸縮緩和層は、デュロメータ硬さ(JIS K 6253)が4～12且つ厚さが20～120μmであり、熱伝導層の層間に配置されて、表示パネルと放熱板の熱伸縮率の違いにより発生する伸縮歪みを吸収させるためのものである。

【0013】 伸縮緩和層の硬さは、一般的な弾性ゴムシートの測定方法であるデュロメータ硬さにて評価した。デュロメータ硬さは、あまりに高いと、伸縮歪みを吸収しきれなくなり熱伝導シートから表示パネルや放熱板が剥離してしまう。また、デュロメータ硬さがあまりに低

いと、PDPの表示パネルと放熱板を安定的に固定できなくなってしまう。このため、伸縮緩和層のデュロメータ硬さにあっては、4～12が良い。なお、デュロメータ硬さは、伸縮緩和層のベースポリマに、アルミナ、ボロンナイトライド、酸化珪素、水酸化アルミニウムなどのフィラーを配合して調整すればよい。

【0014】さらに、伸縮緩和層の厚さがあまりに厚いと、伸縮緩和層自体が断熱層になり表示パネルで発生した熱を放熱板へ伝導できなくなってしまう。また、厚さがあまりに薄いと、伸縮歪みを吸収できずに熱伝導シートから表示パネルや放熱板が剥離してしまう。このため、伸縮緩和層の厚みにあっては、20～120μmが良い。

【0015】伸縮緩和層のベースポリマとしては、上記効果を有するアクリル系共重合体であれば適宜選択して採用でき、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソオクチル基、イソノニル基、イソデシル基、ドデシル基、ラウリル基、トリデシル基、ペントデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、エイコキシル基などの、炭素数が20以下のアルキル基を有するアクリル酸又はメタクリル酸、イタコン酸、アクリル酸ヒドロキエチル基、メタクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸ヒドリキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、N-メチロールアクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸グリシジル、酢酸ビニル、スチレン、イソブレン、ブタジエン、イソブチレン、ビニルエーテルなどがある。

【0016】本発明における粘着剤層は、従来公知のものでよく、伸縮緩和層及び熱伝導層を介して表示パネルと放熱板を安定的に固定するためのものである。なお、粘着剤層の厚さは、一般的な10～60μmから選択して採用すれば良い。

【0017】粘着剤層の材料としては、従来公知のアクリル系共重合体を適宜選択して採用でき、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソオクチル基、イソノニル基、イソデシル基、ドデシル基、ラウリル基、トリデシル基、ペントデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、エイコキシル基などの、炭素数が20以下のアルキル基を有するアクリル酸又はメタクリル酸、イタコン酸、アクリル酸ヒドロキエチル基、メタクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸ヒドリキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、N-メチロールアクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸グリシジル、酢酸ビニル、スチレン、イソブレン、ブタジエン、イソブチレン、ビニルエーテルなどがある。

【0018】なお本発明伝導シートにおける粘着剤層、熱伝導層及び伸縮緩和層にあっては、上記効果を阻害しない範囲で、改質剤、老化防止剤、熱安定剤、着色剤、

難燃剤などを添加しても良い。

【0019】本発明の熱伝導シートは、以下の製法によって製造される。まず、剥離紙上に粘着剤層が積層され、粘着剤層上に熱伝導層が積層される。さらに、伸縮緩和層、熱伝導層、粘着剤層が順に積層されて完成する。

【0020】また、次の製法によって製造しても良い。まず、剥離紙上に粘着剤層が積層され、粘着剤層上に熱伝導層が積層される。さらに、熱伝導層上に伸縮緩和層が積層された積層体を2つ準備し、伸縮緩和層同士を対峙した状態で貼り合わされて完成する。

【0021】なお、本発明の熱伝導シートを製造する際に積層されるそれぞれの材料にあっては、カレンダーロールによって調整したものだけでなく、材料を有機溶剤や水に分散させたエマルジョンであっても良い。

【0022】本発明にあっては、アクリル系共重合体に熱伝導フィラーを配合した熱伝導性組成物をシート状に成形して得られた熱伝導層と、アクリル系共重合体を熱伝導層の両面へ積層して得られた粘着剤層を有する熱伝導シートにおいて、熱伝導層が、総厚600～2000μmの複数層からなり、熱伝導層の層間へ、デュロメータ硬さ4～12且つ厚さ20～120μmの伸縮緩和層を有することにより、熱伸縮量が大きい大型のPDPであっても、伸縮歪みを吸収し、表示パネルと放熱板を安定的に固定できる熱伝導シートが得られた。

### 【0023】

【実施例】本発明における熱伝導シートの一実施例を、図1及び表1を参照しつつ説明する。

【0024】本実施例の熱伝導シートは、図1及び表1に示したように、シート状に成形した厚さ920μmの熱伝導層1と、熱伝導層1の両面にそれぞれ積層された厚さ40μmの粘着剤層2を有するものであり、熱伝導層1の層間に、厚さ80μmの伸縮緩和層が設けられたものである。

【0025】ここで、粘着剤層2は、アクリル系共重合体を水に分散させたエマルジョン（一方社油脂工業株式会社製 AE-150；樹脂成分50%）を、乾燥させて得られたものである。また、熱伝導層1は、アクリル系共重合体を水に分散させたエマルジョン（高圧ガス工業株式会社製 ペガール851；樹脂成分55%）の樹脂成分100重量部に対して、熱伝導フィラーとしての水酸化アルミニウム（昭和電工株式会社製 H-32）を135重量部配合した熱伝導性組成物を、乾燥させて得られたものである。さらに、伸縮緩和層3は、アクリル系共重合体を水に分散させたエマルジョン（高圧ガス工業株式会社製 HP-6245；樹脂成分60%）の樹脂成分100重量部に対して、フィラーとしての水酸化アルミニウム（昭和電工株式会社製 H-32）を16重量部配合した組成物を、乾燥させて得られたものである。なお、以下の比較例は、特に説明しない限り本実

施例と同様なものである。

【0026】

	実施例	比較例					
		1	1	2	3	4	5
熱伝導層	総厚(μm)	920	2300	400	920	920	920
	フィラー(重量部)	16	16	16	16	16	80
伸縮緩和層	デュロメータ硬さ	8	8	8	8	15	2
	厚さ(μm)	80	80	80	150	10	80
伸縮歪み吸収性(時間)	2000以上	2000以上	1020	2000以上	0.2	764	860
熱伝導性(W/m·K)	0.56	0.36	0.64	0.43	0.62	0.56	0.55

【0027】表1中、伸縮歪み吸収性は、伸縮歪みによって熱伝導シートが剥離するか否かを特定する評価方法として採用したものである。伸縮歪み吸収性は、縦40mm、横40mm、厚さ1mmに調整した熱伝導シートの一方の面全体を覆うように、縦100mm、横50mm、厚さ2mmのアルミ板を貼り付け、さらに、熱伝導シートの他方の面全体を覆うように、縦50mm、横50mm、厚さ5mmのフローガラス板を貼り付け、72時間養生して測定サンプルを得た。次に、得られたサンプルを、下限温度-20°C、上限温度100°C、昇温20°C/分、降温20°C/分に設定したヒートサイクル試験機にて、上限及び下限温度で各6時間保持するサイクル試験を行ない、熱伝導シートからアルミ板やフローガラスが剥離するまでの時間を測定した。伸縮歪み吸収性にあっては、2000時間を超えて剥離しなかったものを合格、2000時間以内に剥離したものを不合格とした。

【0028】また表1中、熱伝導性は、縦30mm、横20mm、厚さ1mmに調整した熱伝導シートを、ヒーターブロックと放熱ブロックとの間に挟み、厚さが元の熱伝導シートの90%になるように圧縮して固定する。次に、ヒーターブロックに5W、4分間の電力を印加後、ヒーターブロックと放熱ブロックとの温度差を測定し、次式より熱伝導度を算出した。熱伝導性にあっては、熱伝導シートに求められる0.5W/mKを超えたものを合格、0.5W/mK以下の値を示したもの不合格とした。

$$\text{熱伝導度 (W/mK)} = W \times t / (S \times (T_1 - T_2))$$

ここで、W (W) : 印加電力 (5W)

t (mm) : 試料厚さ (圧縮時)

S (m<sup>2</sup>) : 試料面積

T<sub>1</sub> (K) : ヒーターブロック温度

T<sub>2</sub> (K) : 放熱ブロック温度

【0029】本実施例にあっては、伸縮歪み吸収性、熱伝導性とも合格となり、目標とする熱伝導シートが得ら

【表1】

れた。

【0030】実施例の熱伝導層1を、総厚2300μmに変更した比較例1では、熱伝導性が悪くなつた。また、総厚400に変更した比較例2では、伸縮歪み吸収性が悪くなつた。

【0031】実施例の伸縮緩和層3を、厚さ150μmに変更した比較例3では、熱伝導性が悪くなつた。また、厚さ10μmに変更した比較例4では、伸縮歪み吸収性が悪くなつた。

【0032】実施例の伸縮緩和層3に配合するフィラーの配合量を、80重量部に変更してデュロメータ硬さを15に調整した比較例5では、伸縮歪み吸収性が悪くなつた。また、フィラーの配合量を5重量部に変更してデュロメータ硬さを2に調整した比較例6では、伸縮緩和層3自体が破損して剥離してしまつた。

【0033】なお、表1中には記載しなかつたが、伸縮緩和層3を設けないものは伸縮歪み吸収性が悪く、0.1時間以内にサンプルの剥離が確認された。

【0034】

【発明の効果】本発明にあっては、アクリル系共重合体に熱伝導フィラーを配合した熱伝導性組成物をシート状に成形して得られた熱伝導層と、アクリル系共重合体を熱伝導層の両面へ積層して得られた粘着剤層を有する熱伝導シートにおいて、熱伝導層が、総厚600~2000μmの複数層からなり、熱伝導層の層間へ、デュロメータ硬さ4~12且つ厚さ20~120μmの伸縮緩和層を有することにより、熱伸縮量が大きい大型のPDPであつても、伸縮歪みを吸収し、表示パネルと放熱板を安定的に固定できる熱伝導シートが得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の熱伝導シートを模式的に示した端面図である。

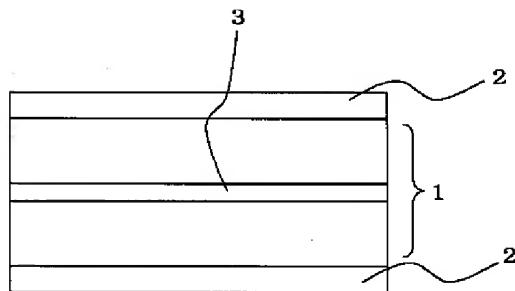
【符号の説明】

1 热伝導層

2 粘着剤層

3 伸縮緩和層

【図1】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AA19H AA20H AK25 AK25A  
AK25C AK25D AR00B BA04  
BA10C BA10D BA25A CA23A  
GB41 JJ01A JK08B JK12B  
JL13C JL13D YY00A YY00B  
5C040 FA10 KA14 MA13